

太阳能光热技术与应用

专业教学标准

一、专业名称（专业代码）

太阳能光热技术与应用（430204）

二、入学要求

普通高级中学毕业、中等职业学校毕业或具备同等学力

三、基本修业年限

三年

四、职业面向

所属专业大类（代码）	所属专业类（代码）	对应行业（代码）	主要职业类别（代码）	主要岗位群或技术领域举例	职业资格证书举例
能源动力与材料大类 (43)	热能与发电工程类 (4302)	电力、热力生产 (44)	太阳能发电 (4416) , 火力发电 (4411)	电厂电力设备安装调试、检修、运行维护与管理	维修电工证、钳工证、高压电工操作证、低压电工操作证

五、培养目标

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力，掌握本专业知识和技术技能，面向电力、热力生产和供应业的电力工程技术人员，热能动力设备安装人员，工程设备安装人员，发电运行值班人员，电力设备检修等岗位群，能够从事热能动力设备的安装调试、运行检修、管理和光热电厂、光伏电站运行维护、管理等工作的高素质复合型技术技能人才。

六、培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力等方面达到以下要求。

（一）素质

1. 坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度、在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下、践行社会主义核心价值观

观、具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感。

2.崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动、履行道德准则和行为规范、具有社会责任感和社会参与意识。

3.具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维。

4.勇于奋斗、乐观向上、具有自我管理能力、职业生涯规划的意识、有较强的集体意识和团队合作精神。

5.具有健康的体魄、心理和健全的人格、掌握基本运动知识和 1 -2 项运动技能、养成良好的健身与卫生习惯、以及良好的行为习惯。

6.具有一定的审美和人文素养、能够形成 1 -2 项艺术特长或爱好。

(二) 知识

1.掌握电厂设备的安装、调试、运行、检修等知识。

2.熟悉运行部、设备部、检修部、燃料部等部门管理工作的相关知识。

3.掌握热力、传热、流体、锅炉、汽轮机等基本知识和理论。

4.掌握机械、CAD 理论知识、电力行业发展等相关知识。

5.掌握太阳能光伏发电原理、构成、逆变器、蓄电池原理、分类等。

6.掌握太阳能光热发电系统设备检测、调试及维护的相关知识。

7.掌握光伏、光热电站建设、运行、维护及管理的知识。

8.掌握基本的数学分析计算知识。

(三) 能力

1.能应用计算机及相关软件完成岗位工作。

2.能使用日常英语交流。

3.能进行职业生涯规划、具备与人沟通、与人合作、解决问题、创新创业的能力。

4.能对工程图样进行绘与读、具备机械应知应会能力、PLC

基本编程能力和解决实际问题的能力。

5.能对锅炉、汽轮机进行常规操作、会操作维修泵、风机、热工仪表，具备热动设备集控运行操作的能力。

6.具备电、钳工种的基本操作能力。

七、课程设置及学时安排

（一）课程设置

主要包括公共基础课程和专业课程。

1.公共基础课程

根据党和国家有关文件规定，将思想道德修养与法律基础、毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论、形势与政策、军事课、体育与健康、心理健康教育、大学生职业发展与就业指导、劳动教育、入学教育、高等数学（专业特设）等列入基础学习领域必修课；将中华优秀传统文化、大学语文、信息技术、外语应用、职业礼仪、职业素质拓展、大学生 KAB 创业基础等列入核心学习领域必修课；将四史、习近平新时代中国特色社会主义思想、文学鉴赏、音乐鉴赏、美术鉴赏、影视鉴赏、武术、敦煌舞（校本）、烹饪（校本）、建筑艺术（专业特设）等列入拓展学习领域选修课。

2.专业课程

一般包括专业基础课程、专业核心课程、专业拓展课程，并涵盖有关实践性教学环节，包括以下主要教学内容：

（1）专业基础课程

一般设置 6~8 门。包括：工程数学、电工及电子基础、电厂热力设备流体动力测定与分析、热工基础与应用、PLC 技术及应用、机械制图与 CAD 等。

（2）专业核心课程

一般设置 6~8 门。包括：电厂汽轮机运行、泵与风机运行与检修、热工测量仪表使用与控制、锅炉设备及运行、太阳热能应用技术、太阳热能发电技术、光伏发电技术及应用等。

（3）专业拓展课程

包括：限选课程：新能源科技作品开发（专创融合课程）、

光伏电站建设与规划、光伏建筑一体化等。自选课程：电厂设备运行与维护、电气运行管理、Pro/E 三维造型设计实例等。

3. 专业核心课程主要教学内容

序号	专业核心课程	主要教学内容
1	电厂汽轮机运行	汽轮机级的工作过程； 多极汽轮机的工作过程； 汽轮机的变工况特性分析； 汽轮机的调节系统特性； 汽轮机本体的结构； 汽轮机辅助设备的结构和工作过程。
2	泵与风机运行与检修	泵与风机的基本构造与工作原理； 泵与风机的性能； 动平衡与静平衡； 离心泵的汽蚀与安装高度； 离心泵与风机的运行； 离心泵与风机的检修。
3	热工测量仪表使用与控制	热工测量基本知识； 温度测量及仪表； 压力测量及仪表； 流量测量及仪表； 水位测量及仪表； 其他参数测量及仪表。
4	锅炉设备及运行	锅炉中的能量转换、锅炉的基本工作过程、锅炉的燃料燃烧计算与锅炉热平衡；煤粉炉启动前的准备、上水及炉膛吹扫、点火、升温升压、升负荷、运行参数调整、停运和事故处理； 循环流化床锅炉的运行，包括循环流化床锅炉的冷态试验、启动、运行参数调整和事故处理。
5	太阳热能应用技术	太阳能利用的基本方式； 太阳能光热利用技术； 太阳能光化利用技术； 太阳能制冷与空调技术； 太阳能其他利用技术。

6	太阳热能发电技术	太阳能槽式聚焦热发电系统的组成、运行和控制的相关知识； 塔式太阳能聚焦热发电系统的组成、运行和控制的相关知识； 蝶式太阳能聚焦热发电系统的组成、运行和控制的相关知识； 太阳能热发电负荷输出特性； 常用储能技术特点。
7	光伏发电技术及应用	光伏电池的基本原理； 光伏逆变器的基本原理和实用实例； 光伏逆变器的结构特点； 光伏逆变器的转换原理； 光伏逆变器的最大功率点跟踪原理； 阴影下的光伏电池的发电特性。

4.实践性教学环节

实践性教学环节主要包括实验、实训、实习、毕业设计、社会实践等。实验实训可在校内实训室、校外实训基地等实施；社会实践、跟岗实习、顶岗实习可由学校组织在相关企业实施。实践性教学环节主要包括劳动教育、电厂汽轮机运行、泵与风机运行与检修、热工测量仪表使用与控制、锅炉设备及运行、电工实训、钳工实训、认识实习、跟岗实习、顶岗实习等。实训实习主要包括校内外实训、跟岗实习、顶岗实习等多种形式。应严格执行《职业学校学生实习管理规定》。

5.相关要求

学院结合实际，严格落实课程思政，推进全员全过程全方位“三全育人”，实现思想政治教育与专业培养的有机统一。开设安全教育、社会责任、绿色环保、互联网、大数据、人工智能、现代管理等方面的选修课程、拓展课程或专题讲座（活动），并将有关内容融入专业课程教学中；将创新创业教育融入专业课程教学和有关实践性教学环节中；自主开设其他特色课程；组织开展德育活动、志愿服务活动和其他实践活动。

（二）学时安排

总学时一般为 2700 学时，每 16~18 学时折算 1 学分，其中，公共基础课总学时一般不少于总学时的 25%。实践性教学学时原则上不少于总学时的 50%，其中，顶岗实习累计时间一般为 6 个月，可根据实际集中或分阶段安排实习时间。各类选修课程学时累计不少于总学时的 10%。

八、教学基本条件

（一）师资队伍

1. 队伍结构

学生数与本专业专任教师数比例不高于 25:1，双师素质教师占专业教师比一般不低于 60%，专任教师队伍要考虑职称、年龄，形成合理的梯队结构。

2. 专任教师

具有高校教师资格；有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心；具有光伏工程技术等相关专业本科及以上学历；具有扎实的本专业相关理论功底和实践能力；具有较强的信息化教学能力；能够开展课程思政和教学改革、科学研究；能够跟踪新经济、新技术发展前沿。每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

3. 专业带头人

专业带头人原则上应具有副高及以上职称，能够较好地把握国内外光伏行业、专业发展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求实际，教学设计、专业研究能力强，组织开展教科研工作能力强，在本区域或本领域具有一定的专业影响力。

4. 兼职教师

主要从本专业相关的行业企业聘任，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，具有中级及以上相关专业职称，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

（二）教学设施

主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所需的专业教

室、实训室和实训基地。

1.专业教室基本条件

一般配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，互联网接入或无线网络环境，并具有网络安全防护措施。安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求、标志明显、保持逃生通道畅通无阻。

2.校内实训室基本要求

（1）电工技术技能实训室

电工技术技能实训室应配备交流电源设备及单相可调电源设备、直流电源设备、试验测量仪表、电工工具、电工实验实训项目涉及的实训套件和器材；应满足电工基础知识的认识与验证实验、电工工艺的技能训练的需要；用于电路与磁路等基础课程及电工实训的教学与实训。

（2）电子技术技能实训室

电子技术技能实训室应配备交流电源设备及单相可调电源设备、直流电源设备、函数信号发生器、频率计、无线遥控接收器、试验测量仪表、电子工具、电子实验实训项目涉及的实训套件和器材；应满足电子基础知识的认识与验证实验、电子工艺的技能训练的需要；用于电工电子技术等基础课程及电子工艺实训的教学与实训。

（3）PLC 理实一体化实训室

PLC 理实一体化实训室应配备交流电源设备、电气控制系统实训台、电工工具、PLC 设备、交直流电机；应满足 PLC 电气控制电路设计、安装、调试技能训练的需要；用于电气控制电机与 PLC 应用课程的教学与实训。

（4）光伏电池性能测试实训室

光伏电池性能测试实训室应配备 IV 电池特性测试仪、IV 测试台；应满足光伏电池性能测试技能训练的需要；用于光伏理化基础、光伏组件制备工艺、光伏产品设计与制作课程的教学与实训。

（5）风光互补发电系统安装与调试实训室

风光互补发电系统安装与调试实训室应配备交流电源设备、光伏供电系统、风力供电系统、逆变系统、风机、模拟风场、控制系统；应满足风光互补发电系统安装、调试技能训练的需要；用于光伏发电系统规划与设计、风力发电系统、风光互补发电系统课程的教学与实训。

（6）光伏发电系统设计与仿真

光伏发电系统设计与仿真应配备光伏发电系统设计与仿真软件；应满足光伏发电系统设计仿真训练的需要；用于光伏产品设计与制作、光伏发电系统规划与设计、光伏电站建设与施工技术课程的教学与实训。

具体设备配置可参考教育部颁布的《高等职业学校光伏发电技术与应用专业仪器设备装备规范》。

3.校外实训基地基本要求

具有稳定的校外实训基地。实训设施齐备，实训岗位、实训指导教师确定，能够满足开展光伏组件装配、光伏发电系统运行维护与检修等专业相关实训活动的要求，实训管理及实施规章制度齐全。

4.学生实习基地基本要求

具有稳定的校外实习基地；能提供光伏发电系统规划与设计、光伏发电系统建设与施工管理、光伏发电系统运行与维护等相关实习岗位、能涵盖当前相关产业发展的主流技术、可接纳一定规模的学生实习；能够配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理；有保证实习生日常工作、学习、生活的规章制度、有安全、保险保障。

5.支持信息化教学方面的基本要求

具有利用信息化手段开展混合式教学的条件。支持教师开发并利用信息化教学资源、教学平台，创新教学方法，服务学生自主学习、个性化学习，提升教学效果。

（三）教学资源

主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施所需的教材、图书文献及数字教学资源等。

1.教材选用基本要求

(1) 严格按照专业人才培养方案，优先选用获国家、省(部)级获奖教材、精品教材、高职高专规划教材，选用规划教材的比例不低于 85%。

(2) 应尽可能选择较大规模出版社出版的教材，以便保证教材质量和供应的时效性。

(3) 岗位核心能力课程教材优先选用工作手册式、活页式、项目化教材。

(4) 选用近三年出版的新教材比例要达到 85%。

2.图书文献配备基本要求

学校图书馆配备的图书期刊完全能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要，且方便师生查询、借阅。专业类图书文献主要包括：与太阳能光热技术与应用专业领域相适应的图书、期刊、资料、规范、标准、法律法规、图集及工程案例等。

3.数字教学资源配置基本要求

与天津轻工、佛山职业技术学院共同主持建成了国家职业教育新能源类专业教学资源库，形成了完善的包含有教学管理文件资料（专业教学计划、专业课程标准、实训管理文件等），行业企业资料，专业教学参考资料（参考教材、学术论文、科研资料、专业期刊、专业·工具书等）以及数字化教学资源（电子教案、教学课件、试题库、教学影像资料等）的专业教学资源库，有力支撑了太阳能应用技术专业现代学徒制教学方法改革的开展及推广。

与东方电气（酒泉）光伏发电科技有限公司、浙江晶科新能源有限公司、苏州氢洁能源公司、敦煌力波科技公司等企业合作，共建《太阳热能应用技术》院级精品资源共享课程，《太阳能光伏发电技术及应用》省级精品资源共享课程，共同开发了电子教案、PPT 课件、微课、动画等数字教学资源。

九、质量保障

(一) 学校和二级院系应建立专业人才培养质量保障机制，健全专业教学质量监控管理制度，改进结果评价，强化过程评价，

探索增值评价，健全综合评价。完善课堂教学、教学评价、实习实训、毕业设计以及专业调研、人才培养方案更新、资源建设等方面质量标准建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达到人才培养规格要求。

（二）学校和二级院系应完善教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设水平和教学工作诊断与改进，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

（三）学校应建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、在校学业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

（四）专业教研组织应充分利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。